

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-167343

(43)Date of publication of application : 17.06.2004

---

(51)Int.Cl.                      B01J 20/24  
                                    B01D 15/08  
                                    B01J 20/30  
                                    C07B 57/00  
                                    C07C 33/46  
                                    C07C 49/82  
                                    C08B 33/00  
                                    C08J 3/24  
                                    G01N 30/48  
                                    G01N 30/88  
                                    // G01N 30/00  
                                    G01N 30/26  
                                    G01N 30/74  
                                    C08L 1:00

---

(21)Application number : 2002-334724      (71)Applicant : DAICEL CHEM IND LTD  
(22)Date of filing : 19.11.2002      (72)Inventor : SUZUKI SHINSUKE  
   ONISHI ATSUSHI  
   YONEDA KAZUMI

---

## (54) OPTICAL ISOMER SEPARATING AGENT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing an optical isomer separating agent having both of high optical resolution capacity and satisfactory solvent resistance.

SOLUTION: This method for manufacturing the optical isomer separating agent comprises a step of bringing a porous carrier into contact with a dope of an optically active macromolecular compound so that the porous carrier carries the optically active macromolecular compound and a step of irradiating the macromolecular compound-carried porous carrier with radiation.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]                      03.10.2005

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-167343

(P2004-167343A)

(43) 公開日 平成16年6月17日(2004.6.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
B 01 J 20/24	B 01 J 20/24 C	4 C 0 9 0
B 01 D 15/08	B 01 D 15/08	4 D 0 1 7
B 01 J 20/30	B 01 J 20/30	4 F 0 7 0
C 07 B 57/00	C 07 B 57/00 3 1 0	4 G 0 6 6
C 07 C 33/46	C 07 C 33/46	4 H 0 0 6
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2002-334724 (P2002-334724)  
 (22) 出願日 平成14年11月19日 (2002.11.19)

(71) 出願人 000002901  
 ダイセル化学工業株式会社  
 大阪府堺市鉄砲町1番地

(74) 代理人 100063897

弁理士 古谷 馨

(74) 代理人 100076680

弁理士 澤部 幸彦

(74) 代理人 100087642

弁理士 古谷 聡

(74) 代理人 100091845

弁理士 持田 信二

(74) 代理人 100098408

弁理士 義経 和昌

(72) 発明者 鈴木 晋介

兵庫県姫路市網干区新在家940

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学異性体用分離剤

## (57) 【要約】

【課題】 高い光学分割能力と十分な耐溶媒性を兼ね備えた光学異性体用分離剤が得られる製造方法の提供。

【解決手段】 光学異性体用分離剤の製造方法であり、多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとを接触させ、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程、その後、放射線を照射する工程を具備する、光学異性体用分離剤の製造方法。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

多孔質担体に光学活性な高分子化合物が担持されている光学異性体用分離剤であり、光学活性な高分子化合物が、放射線の照射により不溶化されている光学異性体用分離剤。

**【請求項 2】**

放射線が $\gamma$ 線及び $\beta$ 線又は電子線である請求項 1 記載の光学異性体用分離剤。

**【請求項 3】**

光学活性な高分子化合物が重合性不飽和基を含有していない請求項 1 又は 2 記載の光学異性体用分離剤。

**【請求項 4】**

光学活性な高分子化合物が多糖誘導体である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤。

**【請求項 5】**

多糖誘導体が、セルロースエステル誘導体、セルロースカルバメート誘導体、アミロースエステル誘導体、及びアミロースカルバメート誘導体よりなる群から選択される少なくとも 1 種である請求項 4 記載の光学異性体用分離剤。

**【請求項 6】**

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤の製造方法であり、多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとを接触させ、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程、その後、放射線を照射する工程を具備する、光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 7】**

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤の製造方法であり、所要量の光学活性な高分子化合物のドーブを複数に分割し、多孔質担体にドーブの一部を接触させ、乾燥する工程を一工程とし、この工程を複数回繰返し、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程、その後、放射線を照射する工程を具備する、光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 8】**

多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程の後に、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させたものを分散溶媒中に分散させる工程を具備しており、その後、放射線を照射する工程を具備する、請求項 6 又は 7 記載の光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 9】**

放射線を照射した後、更に光学活性な高分子化合物を溶解できる有機溶媒にて洗浄する工程を具備する請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 10】**

分散溶媒が、水、アルコール系溶媒、エステル系溶媒及びエーテル系溶媒よりなる群から選択される少なくとも一種である請求項 8 又は 9 記載の光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 11】**

放射線の線量が 1 ～ 2000 K G y である請求項 6 ～ 10 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤の製造方法。

**【請求項 12】**

請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の光学異性体用分離剤、又は請求項 6 ～ 11 のいずれかに記載の製造方法により得られた光学異性体用分離剤を用いて光学異性体を分離する方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は光学異性体用分離剤、その製造法等に関し、特に高速液体クロマトグラフィー（HPLC）に好適に用いられる、耐溶媒性に優れた光学異性体用分離剤、その製造方法等に関する。

10

20

30

40

50

## 【0002】

## 【従来技術及び発明が解決しようとする課題】

従来から光学活性な高分子化合物、中でも多糖類やその誘導体、例えばセルロースやアミロースのエステル又はカルバメート誘導体が高い光学分割能力を示すことはよく知られている。またこれらをシリカゲル上に物理的に吸着、担持させたクロマトグラフィー用分離剤が幅広い光学分割能、高い段数、耐久性を示す優れた分離剤であることも、よく知られている (Y. Okamoto, M. Kawashima and K. Hatada, J. Am. Chem. Soc., 106, 5357, 1984)。

## 【0003】

しかしながら、これらの分離剤は、光学活性な高分子化合物をシリカゲルに物理的な吸着によって担持させているために、光学活性な高分子化合物を溶解せしめる溶媒は移動相等に使用することができず、分離条件選択に制約があった。また試料を溶解する溶媒にも制限があり、移動相として使用可能な溶媒に対して溶解性の小さい試料では、特にクロマト分取時において大きな短所があった。さらに分離剤に強く吸着する汚染物質の洗浄においても、洗浄液が制限されるという欠点があった。これらの点から、耐溶媒性を兼ね備えた分離剤が強く求められていた。

## 【0004】

このような問題を解決するために、光学活性な高分子化合物、例えば多糖誘導体を担体上で固定化させる方法がこれまでに提案されている。例えば特開平4-202141号公報においては、多糖類の水酸基部位にエステル結合もしくはウレタン結合を介してビニル基を導入した多糖誘導体を、ビニル基を導入した多孔質担体に対して直接共重合しめた光学異性体用分離剤が開示されている。

## 【0005】

また、本発明者らにあっては、先に特公平7-30122号公報において、イソシアネート誘導体を介して多糖誘導体をシリカゲルに化学的に結合させることにより両者の安定性を確保する技術を明らかにし、更に特開平11-171800号公報においては、セルロース誘導体を担持したシリカゲル上でスチレン、ジビニルベンゼンをラジカル共重合させて網掛けをして固定化する方法を提案している。

## 【0006】

しかし、これらの方法は、特別のイソシアネート誘導体を準備する必要がある、更には製造工程が多いといった問題により工業的レベルでの生産には向かなかった。

## 【0007】

一方、WO97/04011号公報において、光重合性官能基を持たない多糖類誘導体を光化学的に架橋させた多糖類誘導体及びその製造方法が開示されている。しかし、光重合性官能基を持たない多糖類誘導体を光化学的に架橋させる方法は、架橋率の制御が極めて困難であるため再現性よく製造することができず、光は透過性が低いため大量生産が極めて難しい等の問題点があり、やはり工業的レベルでの生産には向かなかった。

## 【0008】

従って、光学活性な高分子化合物本来の高い光学分割能力を有し、かつ耐溶媒性を兼ね備え、更には簡単に製造できる光学異性体用分離剤が強く望まれていた。

## 【0009】

本発明の課題は、光学活性な高分子化合物本来の高い光学分割能力と十分な耐溶媒性を兼ね備えた光学異性体用分離剤、及びその製造方法、前記分離剤を用いた光学異性体の分離方法を提供することである。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、課題の解決手段として、多孔質担体に光学活性な高分子化合物が担持されている光学異性体用分離剤であり、光学活性な高分子化合物が、放射線の照射により不溶化されている光学異性体用分離剤を提供する。

## 【0011】

請求項6の発明は、他の課題の解決手段として、請求項1～5のいずれかに記載の光学異性体用分離剤の製造方法であり、  
多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとを接触させ、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程、  
その後、放射線を照射する工程を具備する、光学異性体用分離剤の製造方法を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光学異性体用分離剤の製造方法を説明し、合わせて本発明の光学異性体用分離剤についても説明する。なお、以下の各製造工程に加えて、当業者により行われる通常の処理を付加することができるほか、各製造工程は、それぞれが独立した別々の工程としても良く、連続した一つの工程としても良い。 10

【0013】

第1工程は、多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとを接触させ、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程である。

【0014】

多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとの接触方法は特に制限されるものではなく、適当な器具や装置を用い、多孔質担体に光学活性な高分子化合物のドーブを塗布する方法、容器内に多孔質担体を入れ、更に光学活性な高分子化合物のドーブを加えて、機械的又は人為的手段で攪拌混合する方法等を適用できる。なお、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させた後、多孔質担体上に光学活性な高分子化合物と共に残留する溶媒は揮発除去させることが好ましい。 20

【0015】

この第1工程の処理により、多孔質担体の開孔内も含めた表面上に光学活性な高分子化合物が担持される。この担持状態は、多孔質担体と光学活性な高分子化合物との組み合わせにより異なり、多孔質担体に光学活性な高分子化合物が単に物理的な吸着等によって付着した状態のものから、多孔質担体と光学活性な高分子化合物が化学的に結合されたものである。

【0016】

第1工程においては、所要量の光学活性な高分子化合物のドーブを複数に分割し、多孔質担体にドーブの一部を接触させ、乾燥する工程を一工程とし、この工程を複数回繰り返し、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させる工程にすることもできる。 30

【0017】

光学活性な高分子化合物のドーブは、好ましくは2～20分割、より好ましくは2～10分割する。

【0018】

乾燥は、ドーブを得るために用いた溶媒を揮発除去させるためのものであり、常圧又は減圧下、常温又は加温下、更にガス気流のもとで行う。

【0019】

多孔質担体にドーブの一部を接触させ乾燥させる工程は、好ましくは2～20回繰り返し、より好ましくは2～10回繰り返す。各回ごとのドーブの使用量は、同一でも異なっても良い。 40

【0020】

第1工程として、このような複数回に分けた担持方法を適用することにより、多孔質担体の表面上の全体に対して、より均一に光学活性な高分子化合物を担持させることができ、光学異性体用分離剤の分離性能が高められるため好ましい。

【0021】

多孔質担体としては、多孔質有機担体又は多孔質無機担体を用いることができ、好ましくは多孔質無機担体である。

【0022】

多孔質有機担体として適当なものは、ポリスチレン、ポリアクリルアミド、ポリアクリレ 50

ート等からなる高分子物質であり、多孔質無機担体として適当なものは、シリカ、アルミナ、マグネシア、ガラス、カオリン、酸化チタン、ケイ酸塩、ヒドロキシアパタイト等であるが、特に好ましいものはシリカゲルである。なお、シリカゲルを使用する場合は、シリカゲル表面における残存シラノールの影響を排除し、光学活性な高分子化合物との親和性を向上させるため、シリカゲルをシラン処理（アミノプロピルシランを用いたシラン処理等）、プラズマ処理により表面処理することが望ましいが、全く表面処理が施されていなくても問題ない。

#### 【0023】

多孔質担体、特にシリカゲルの粒径は、好ましくは $1\sim300\mu\text{m}$ 、より好ましくは $2\sim100\mu\text{m}$ 、さらに好ましくは $3\sim50\mu\text{m}$ であり、平均細孔径は、好ましくは $60\sim8000\text{\AA}$ 、より好ましくは $120\sim4000\text{\AA}$ 、さらに好ましくは $300\sim3000\text{\AA}$ である。なお、多孔質担体の粒径が、実質的に分離剤の粒径になる。

#### 【0024】

多孔質担体の平均細孔径が前記範囲内であると、光学活性な高分子化合物溶液が細孔内に十分に浸透され、光学活性な高分子化合物が細孔内壁に均一に付着されやすくなるので好ましい。更に、細孔が閉塞されてしまうことがないため、分離剤の圧力損失を低く維持できる。

#### 【0025】

光学活性な高分子化合物としては、光学活性な高分子化合物が重合性不飽和基を含有していないものが好ましく、より好ましくは多糖誘導体を用いることができる。特に多糖誘導体の置換誘導体全てが同一の誘導体であることが、光学活性高分子の規則正しい高次構造を形成し易い点で好ましい。

#### 【0026】

多糖誘導体を導く多糖としては、合成多糖、天然多糖及び天然物変成多糖のいずれかを問わず、光学活性であればいかなるものでもよいが、好ましくは結合様式の規則性の高いものが望ましい。

#### 【0027】

例示すれば $\beta-1, 4$ -グルカン（セルロース）、 $\alpha-1, 4$ -グルカン（アミロース、アミロペクチン）、 $\alpha-1, 6$ -グルカン（デキストラン）、 $\beta-1, 6$ -グルカン（ブツラン）、 $\beta-1, 3$ -グルカン（例えばカードラン、シゾフィラン等）、 $\alpha-1, 3$ -グルカン、 $\beta-1, 2$ -グルカン（Crown Gall多糖）、 $\beta-1, 4$ -ガラクトタン、 $\beta-1, 4$ -マンナン、 $\alpha-1, 6$ -マンナン、 $\beta-1, 2$ -フラクタン（イヌリン）、 $\beta-2, 6$ -フラクタン（レバン）、 $\beta-1, 4$ -キシラン、 $\beta-1, 3$ -キシラン、 $\beta-1, 4$ -キトサン、 $\alpha-1, 4$ -N-アセチルキトサン（キチン）、プルラン、アガロース、アルギン酸等であり、アミロースを含有する澱粉も含まれる。

#### 【0028】

これらの中でも、高純度の多糖を容易に入手できるセルロース、アミロース、 $\beta-1, 4$ -キシラン、 $\beta-1, 4$ -キトサン、キチン、 $\beta-1, 4$ -マンナン、イヌリン、カードラン等が好ましく、特にセルロース、アミロースが好ましい。

#### 【0029】

多糖の数平均重合度（1分子中に含まれるピラノースあるいはフラノース環の平均数）は、好ましくは5以上、より好ましくは10以上であり、特に上限はないが、1000以下であることが取り扱いの容易さの点で好ましく、より好ましくは $5\sim1000$ 、更に好ましくは $10\sim1000$ 、特に好ましくは $10\sim500$ である。

#### 【0030】

多糖誘導体は、上記した多糖の水酸基の一部又は全部に水酸基と反応可能な官能基を有する化合物を、エステル結合、ウレタン結合、エーテル結合等させることにより、得られるものを用いることができる。

#### 【0031】

水酸基と反応しうる官能基を有する化合物としては、イソシアン酸誘導体、カルボン酸、

エステル、酸ハロゲン化物、酸アミド化合物、ハロゲン化合物、アルデヒド、アルコールあるいはその他脱離基を有する化合物であればいかなるものでもよく、これらの脂肪族、脂環族、芳香族、ヘテロ芳香族化合物を用いることができる。

【0032】

特に好ましい多糖誘導体として、セルロースエステル誘導体、セルロースカルバメート誘導体、アミロースエステル誘導体、及びアミロースカルバメート誘導体よりなる群から選択される少なくとも1種を挙げることができる。

【0033】

光学活性な高分子化合物のドーブ（本発明では、溶液乃至は分散液を意味する。）を調製するために用いる溶媒は、光学活性な高分子化合物を溶解乃至は分散することができるものであれば特に制限されず、下記のものを用いることができる。

【0034】

ケトン系溶媒としては、アセトン、エチルメチルケトン、アセトフェノン等；エステル系溶媒としては、酢酸エチル、酢酸メチル、酢酸プロピル、プロピオン酸メチル、安息香酸メチル、酢酸フェニル等；エーテル系溶媒としては、テトラヒドロフラン、1,4-ジオキサン、ジエチルエーテル、tert-ブチルメチルエーテル等；アミド系溶媒としては、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド等；イミド系溶媒としては、N,N-ジメチルイミダゾリジノン等；ハロゲン系溶媒としては、クロロホルム、塩化メチレン、四塩化炭素、1,2-ジクロロエタン等；炭化水素系溶媒としては、ペンタン、石油エーテル、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン等；尿素系溶媒としては、テトラメチル尿素等；アルコール系溶媒としては、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール等；酸系溶媒としては、酢酸、トリフルオロ酢酸、ギ酸、フェノール、カテコール等；アミン系溶媒としてはジエチルアミン、トリエチルアミン、ピリジン等を用いることができる。

【0035】

光学活性な高分子化合物と溶媒との混合比率は、光学活性な高分子化合物100質量部に対して、溶媒は、好ましくは300~10,000質量部、より好ましくは300~1,000質量部である。

【0036】

多孔質担体と光学活性な高分子化合物のドーブとの割合は、多孔質担体100質量部に対して、光学活性な高分子化合物のドーブは、好ましくは50~5000質量部、より好ましくは100~1000質量部である。

【0037】

第2工程は、第1工程の処理により得られた被処理物に対して、放射線を照射する工程である。第2工程の処理により、光学活性な高分子化合物同士で架橋反応による化学結合が形成される。なお、このとき、多孔質担体と光学活性な高分子化合物との間で架橋による化学結合が形成されても良い。

【0038】

放射線としては、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、X線、電子線等が挙げられ、これらの中でも特に $\gamma$ 線と電子線が好適に用いられ、 $\gamma$ 線が最も好適に用いられる。

【0039】

照射する $\gamma$ 線の線量は、好ましくは1K Gy~2000K Gy、より好ましくは10K Gy~1000K Gy、更に好ましくは50K Gy~500K Gyである。500K Gy以上の線量を照射する場合は、電子線を用いることが好ましい。

【0040】

放射線を照射する際は、放射線による架橋反応を促進するような第三成分、例えば、ジフェニルメタンジイソシアナート、エピクロロヒドリン、マレイン酸クロライド、イソシアナート、エポキシ、ジカルボン酸を添加しても良い。これらの第三成分の添加量は、多孔質担体と高分子化合物の合計100質量部に対して、好ましくは0.01~50質量部、より好ましくは0.05~20質量部、更に好ましくは0.1~10質量部である。



## 【0041】

第2工程の処理では、第1工程で得られた被処理物を溶媒中に分散させた状態で放射線を照射することができる。このように溶媒中に分散させた状態で放射線を照射することにより、被処理物の全体に対して均一に放射線を照射できるので好ましく、特に工業的レベルの製造のように被処理物の量が大量であるときに適している。一度に放射照射できる被処理物の量は、約1g～約100kgの範囲に設定することが好ましいが、前記範囲外であっても良い。

## 【0042】

このような処理をするときは、第2工程の処理に先立って、第1工程の処理後、多孔質担体に光学活性な高分子化合物を担持させたものを溶媒中に分散させる工程を設ける。

10

## 【0043】

分散溶媒としては、水、アルコール系溶媒、エステル系溶媒、エーテル系溶媒等が挙げられるが、その中でも、水及びアルコール系溶媒が好適に用いられる。アルコール系溶媒の中では、メタノール、エタノール及び2-プロパノールが特に好適に用いられる。

## 【0044】

分散液の濃度は、30～80質量%が好ましく、特に好ましい範囲は50～70質量%である。分散液の濃度が30質量%以上のときは、分散剤量が適当量であるため、照射効率が良く、照射コストの面でも有利となり、80質量%以下のときは、多孔質担体表面の光学活性な高分子化合物の溶媒による浸漬が十分となるため、放射線の照射による架橋反応が良好に進行する。

20

## 【0045】

第2工程の後、第2工程の処理を経た被処理物に対して、更に光学活性な高分子化合物を溶解できる有機溶媒にて洗浄する工程を設けることができる。この工程の処理により、第2工程の放射線の照射により化学結合しなかった光学活性な高分子化合物を除去することができる。

## 【0046】

光学活性な高分子化合物を溶解できる有機溶媒としては、第1工程と同じものを用いることができる。

## 【0047】

被処理物の容量に対する有機溶媒の使用量は、好ましくは5～15倍量である。

30

## 【0048】

洗浄方法は特に制限されないが、被処理物に有機溶剤を注ぎながら自然濾過又は吸引濾過する方法、有機溶剤中で加温下攪拌する方法、一旦カラム管に充填後、溶剤をポンプで通液する方法等を適用することができる。このような洗浄は、必要に応じて複数回繰り返すことができる。

## 【0049】

洗浄処理は、洗浄処理後の分離剤に対し、光学活性な高分子化合物を溶解せしめる溶媒を1000ml通液したときの光学活性な高分子化合物の溶出量が1000ppm以下、好ましくは700ppm以下、より好ましくは500ppm以下になるように行うことが好ましい。前記の光学活性な高分子化合物の溶出量が1000ppm以下であると、得られた光学異性体用分離剤を用いて光学異性体を分離するときの不純物混入を阻止する点から有効である。

40

## 【0050】

本発明の光学異性体用分離剤における光学活性な高分子化合物の担持量（光学異性体用分離剤中に含まれる光学活性な高分子化合物の質量の割合）は、好ましくは3～40質量%、より好ましくは5～35質量%、更に好ましくは10～30質量%である。

## 【0051】

本発明の光学異性体用分離剤は、カラムに充填して使用するものであるが、本発明の光学異性体用分離剤を1本又は複数本のカラムに充填したものを組み合わせて、各種クロマトグラフィーに適用できる。

50

## 【0052】

本発明の光学異性体用分離剤は、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、超臨界クロマトグラフィー、擬似移動床式クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィー等のクロマトグラフィー用の分離剤として有用であるが、特に液体クロマトグラフィー用の分離剤として用いるのが好ましい。

## 【0053】

## 【実施例】

以下、本発明を実施例によって詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

## 【0054】

10

## 実施例1

## (第1工程)

シリカゲルへのアミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート] の担持

## ▲1▼シリカゲル表面処理

多孔質シリカゲル (粒子径  $20\mu\text{m}$ ) を3-アミノプロピルトリエトキシシランと反応させることにより、アミノプロピルシラン処理 (APS処理) を施した。得られたAPS処理シリカゲルをイソシアネート化合物と反応させ、カルバモイル表面処理が施されたシリカゲルを得た。

## 【0055】

## ▲2▼アミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート] の合成

20

アミロース  $20\text{g}$  及び乾燥ピリジン  $500\text{ml}$  の混合物に、窒素雰囲気下、(S)-フェニルエチルイソシアネート  $109\text{g}$  (アミロース水酸基に対して2当量) を添加し、ピリジンの還流温度にて、24時間加熱撹拌を行った。反応混合物を放冷後、メタノールに注ぎ込むことで、目的のアミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート] を析出させ、これをガラスフィルターで濾取した。(収率93%)を得た。

## 【0056】

## ▲3▼アミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート] のシリカゲルへの担持

上記▲2▼で得たアミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート]  $20\text{g}$  をテトラヒドロフラン (THF) に溶解させ、ポリマードープを調製した。このポリマードープを2分割し、半量を▲1▼で得たシリカゲル  $40\text{g}$  に対し、メカニカルスターラーを用いて塗布した。塗布後、THFの減圧留去を行った。更に、残り半量のポリマードープを同様に均一塗布後、THFを留去することで、目的のアミロース トリス [(S)-フェニルエチルカルバメート] をシリカゲルに担持させたものを得た。

30

## 【0057】

## (第2工程)

第1工程で得られた被処理物  $20\text{g}$  を乾燥させた後、メタノール  $200\text{ml}$  を加えて、1時間放置した。その後、吸引濾過により、余分なメタノールを取り除いた。その後、被処理物をポリエチレン製のチャック付き袋に入れ、 $300\text{kGy}$  の $\gamma$ 線 [コバルト60を線源とした照射装置 (線源装荷能力  $37\text{PBq}$ ) ] を照射し、光学異性体用分離剤を得た。

40

## 【0058】

## 実施例2

分散溶媒をメタノールからメタノール/水 =  $50/50$  (容量比) の混合溶媒に替えた他は、実施例1と同様の方法で光学異性体用分離剤を得た。

## 【0059】

## 実施例3

分散溶媒をメタノールから水に替えた他は、実施例1と同様の方法で光学異性体用分離剤を得た。

## 【0060】

## 比較例1

50

実施例 1 の第 1 工程の処理後のもの（第 2 工程の処理をしていないもの）を分離剤とした。

【0061】

応用例 1

実施例 1 ～ 3、比較例 1 で作製した光学異性体用分離剤を、長さ 25 cm、内径 1.0 cm のステンレス製カラムにスラリー充填法で充填し、光学異性体用分離カラムを作製した。得られた光学異性体用分離カラムを用い、下記 4 種類の化合物（ラセミ体 1 ～ ラセミ体 4）の光学分割を行った。

【0062】

【化 1】

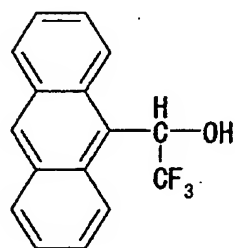
10

ラセミ体 1



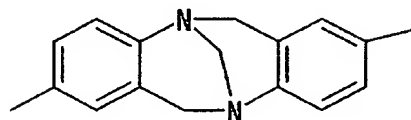
ラセミ体 2

20



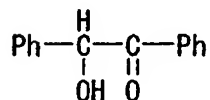
30

ラセミ体 3



ラセミ体 4

40



50

【0063】

式中、 $p_h$ はフェニル基を示す。

【0064】

&lt;分析条件&gt;

移動相： $n$ -ヘキサン／2-プロパノール＝9／1

カラム温度：25℃

流速：1.0 ml/min.

UV検出器：254 nm

液体クロマトグラフィー分離装置における分離係数 $\alpha$ は、以下により定義される。上記条件により得られた分離係数 $\alpha$ を表1に示した。

10

【0065】

 $\alpha = k_2' / k_1'$ ここで、 $k_1' = (t_1 - t_0) / t_0$ 、 $k_2' = (t_2 - t_0) / t_0$ である。 $t_1$ 、 $t_2$ は各光学異性体の溶出時間を示し、 $t_0$ はトリ-tert-ブチルベンゼンの溶出時間を示す。

【0066】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
$\alpha$	ラセミ体1	1.34	1.35	1.34	1.47
	ラセミ体2	2.3	2.31	2.34	2.47
	ラセミ体3	2.41	2.44	2.4	2.26
	ラセミ体4	2.12	2.12	2.09	2.88

20

【0067】

実施例4

実施例3で得られた光学異性体用分離剤6.5gをガラスフィルター上に置き、THF 50 mlを加え、数分間の攪拌後、吸引濾過〔吸引圧力4 kPa (=30 Torr)、差圧97 kPa (=730 Torr)〕を行った。これを3回繰り返した。得られた充填剤を用い、応用例1と同様の方法により、分離係数 $\alpha$ を求めた。結果を表2に示した。

30

【0068】

比較例2

比較例1の光学異性体用分離剤を用いた他は、実施例4と同様の方法により洗浄を行った後、分離係数 $\alpha$ を求めた。結果を表2に示した。

【0069】

【表2】

ラセミ体	実施例4	比較例2
1	1.0	1.0
2	1.58	1.0
3	2.05	1.0
4	1.68	1.0

40

【0070】

実施例5

(第1工程)

シリカゲルへのアミロース トリス (3, 5-ジメチルフェニルカルバメート) をシリカ 50

## ゲルの担持

## ▲1▼シリカゲル表面処理

合成例1の▲1▼と同様の方法にてシリカゲルの表面処理を行った。

【0071】

## ▲2▼アミロース トリス (3, 5-ジメチルフェニルカルバメート) の合成

窒素雰囲気下、アミロース10.0gと3, 5-ジメチルフェニルイソシアネート82.2g (3当量)とを、乾燥ピリジン360ml中、ピリジンの還流温度下、60時間加熱攪拌を行った後、メタノール6.0Lに注ぎ込んだ。析出した固体をガラスフィルターで濾取し、メタノールで数回の洗浄後、真空乾燥(80℃、5時間)を行った。その結果、若干黄色がかった白色固体、35.3g (収率95%)が得られた。

10

【0072】

## ▲3▼アミロース トリス (3, 5-ジメチルフェニルカルバメート) のシリカゲルへの担持

上記▲2▼で得たアミロース トリス (3, 5-ジメチルフェニルカルバメート) 10gを酢酸エチルに溶解させ、ポリマードープを調製した。このポリマードープの全量を、メカニカルスターラーを用いて、▲1▼で得たシリカゲル40.0gに塗布した。塗布後、溶媒を減圧留去することで、目的のアミローストリス (3, 5-ジメチルフェニルカルバメート) をシリカゲルに担持させたものを得た。

【0073】

(第2工程)

20

第1工程で得られた被処理物を乾燥させた後、直接 $\gamma$ 線を照射し、 $\gamma$ 線を照射した光学異性体用分離剤を得た。 $\gamma$ 線の照射条件は実施例1と同様であった。

【0074】

## 実施例6

実施例5で作製した光学異性体用分離剤を用いた以外は、応用例1と同様の方法で分離係数 $\alpha$ を求めた。結果を表3に示した。

【0075】

## 比較例3

実施例5の第1工程の処理後のもの(第2工程の処理をしていないもの)を分離剤とし、応用例1と同様の方法で分離係数 $\alpha$ を求めた。結果を表3に示した。

30

【0076】

【表3】

ラセミ体	実施例6	比較例3
1	3.24	3.11
2	1.24	1.28
3	1.71	1.79
4	1.3	1.31

40

【0077】

## 実施例7

実施例5で得られた光学異性体用分離剤6.5gをガラスフィルター上に置き、THF50mlを加え、数分間の攪拌後、吸引濾過〔吸引圧力4kPa (=30 Torr)、差圧97kPa (=730 Torr)〕を行った。これを3回繰り返した。得られた充填剤を用い、応用例1と同様の方法により、分離係数 $\alpha$ を求めた。結果を表4に示した。

【0078】

## 比較例4

比較例3の光学異性体用分離剤を用いた他は、実施例7と同様の方法により洗浄を行った

50

後、分離係数  $\alpha$  を求めた。結果を表 4 に示した。

【0079】

【表 4】

ラセミ体	実施例7	比較例4
1	2.56	1.0
2	1.0	1.0
3	1.42	1.0
4	1.19	1.0

10

【0080】

【発明の効果】

本発明の光学異性体用分離剤は、高い光学分割能力と十分な耐溶媒性を兼ね備え、更に簡単に製造できるため、各種の光学異性体の分離に有用である。

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

C 0 7 C 49/82	C 0 7 C 49/82	
C 0 8 B 33/00	C 0 8 B 33/00	
C 0 8 J 3/24	C 0 8 J 3/24	C E P Z
G 0 1 N 30/48	G 0 1 N 30/48	W
G 0 1 N 30/88	G 0 1 N 30/88	W
// G 0 1 N 30/00	G 0 1 N 30/00	J
G 0 1 N 30/26	G 0 1 N 30/26	A
G 0 1 N 30/74	G 0 1 N 30/74	E
C 0 8 L 1:00	C 0 8 L 1:00	

(72)発明者 大西 敦

茨城県つくば市千現 1-14-14

(72)発明者 米田 和美

兵庫県高砂市曾根町 2026-1

F ターム (参考) 4C090 AA07 BA08 BB53 BB62 BB76 BB98 CA35 CA50 DA06  
 4D017 AA03 BA04 CA12 CA14 DA03  
 4F070 AA03 AB05 GA04  
 4G066 AA22C AC01B AC02B BA38 CA19 DA07 EA01 FA01 FA31 FA33  
 FA38  
 4H006 AA02 AC83 AD17 BB14 BB15 BB17 BB31 BC50 FC36 FE11  
 FE71 FE74